Total number of printed pages–11

3 (Sem–1) CHM

Jawaharlal Nehru College Library
Estd.-1964
Boko Dist Kamrup

2023

CHEMISTRY

(General)

Full Marks : 60

Time : Three hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions.

*Answer **either** in English **or** in Assamese.*

1. Answer the following : 1×7=7

তলত দিয়াবোৰৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Find out angular momentum of an electron in 3*p* orbital.

3*p* অৰবিটেলত থকা ইলেক্ট্ৰন এটাৰ কৌণিক ভৰবেগ নিৰ্ণয় কৰা।

(b) Write the electronic configuration of chromium atom (at. no. 24) and mention the number of unpaired electrons.

ক্ৰ'মিয়াম পৰমাণুৰ (পৰমাণু সংখ্যা ২৪) ইলেক্ট্ৰনীয় গঠন লিখা আৰু অযুগ্ম ইলেক্ট্ৰনৰ সংখ্যা উল্লেখ কৰা।

Contd.

(c) *HCl* is less polar than *HF*. Explain.

HCl অণু *HF* অণুতকৈ কম ধ্ৰুৱীয়। ব্যাখ্যা কৰা।

(d) *AgF* is soluble in water, but *LiF* is not. Explain.

AgF পানীত দ্ৰবণীয়, কিন্তু *LiF* দ্ৰবণীয় নহয়। ব্যাখ্যা কৰা।

(e) Which of the following molecules is more covalent?

$SbCl_5$ or $SbCl_3$

তলৰ কোনটো অণু বেছি সহযোজী?

$SbCl_5$ নে $SbCl_3$

(f) What are the quantum numbers required to explain the orbital of an atom?

অৰবিটেল এটা ব্যাখ্যা কৰিবলৈ কোনকেইটা কোৱান্টাম সংখ্যাৰ প্ৰয়োজন হয়?

(g) Define the term 'critical temperature'.

'ক্ৰান্তিক উষ্ণতা'ৰ সংজ্ঞা লিখা।

2. (a) Mention *two* conditions for formation of a covalent bond. 2

সহযোজী বন্ধন গঠনৰ বাবে দৰকাৰ হোৱা *দুটা* চৰ্ত উল্লেখ কৰা।

(b) Mention *four* characteristics of ionic compounds. 2

আয়নীয় যৌগৰ *চাৰিটা* বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কৰা।

(c) Calculate the wavelength of the emitted radiation of hydrogen atom when the electron jumps from 4th energy level in Balmer series. ($R = 1{\cdot}097 \times 10^7\ m^{-1}$) 2

বামাৰ শ্ৰেণীৰ পৰিসৰত হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ ইলেক্ট্ৰনটোৱে চতুৰ্থ শক্তিৰ স্তৰৰ পৰা জপিওৱাৰ ফলত বিকিৰিত হোৱা পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য গণনা কৰা।
($R = 1{\cdot}097 \times 10^7\ m^{-1}$)

(d) Define viscosity of a liquid. How does it vary with temperature? 1+1=2

জুলীয়া পদাৰ্থৰ সান্দ্ৰতাৰ সংজ্ঞা দিয়া। উষ্ণতাৰ লগত ই কেনেদৰে সলনি হয়?

3. Answer ***any three*** of the following : 5×3=15

তলত দিয়াবোৰৰ *যিকোনো তিনিটাৰ* উত্তৰ লিখা ঃ

(a) (i) Write Schrödinger's wave equation. Mention the significance of various terms used in the equation. 1+2=3

স্ক্ৰডিঞ্জাৰৰ তৰংগ সমীকৰণটো লিখা। সমীকৰণটোত থকা বিভিন্ন ৰাশিবোৰৰ বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কৰা।

(ii) Name *two* events which establish the particle nature of photon. 2

ফ'টনৰ কণিকা ধৰ্ম প্ৰতিষ্ঠা কৰা *দুটা* পৰিঘটনা উল্লেখ কৰা।

(b) (i) Calculate the number of atoms per unit cell of different cubic crystals. 3

বিভিন্ন ঘনকীয় স্ফটিকৰ একক কোষত থকা পৰমাণুৰ সংখ্যা গণনা কৰা।

(ii) What are octahedral void and tetrahedral void? 2

অষ্টফলকীয় বন্ধ্ৰ আৰু চতুৰ্ফলকীয় বন্ধ্ৰ কি?

(c) (i) What is bond moment? How is it related to dipole moment of a polyatomic molecule? 1+1=2

বন্ধন ভ্ৰামক কি? বহুপৰমাণুবিশিষ্ট অণুৰ দ্বিমেৰু ভ্ৰামকৰ লগত ইয়াৰ সম্পৰ্ক কি?

(ii) H_2O has dipole moment but dipole moment of CO_2 molecule is zero. Explain. 2

H_2O অণুৰ দ্বিমেৰু ভ্ৰামক আছে কিন্তু CO_2 অণু দ্বিমেৰু ভ্ৰামকৰ মান শূন্য। ব্যাখ্যা কৰা।

(iii) What do you mean by resonance energy? 1

সংস্পন্দন শক্তি মানে কি বুজা?

(d) (i) Deduce kinetic gas equation from kinetic theory of gases. 3

গেছৰ গতিবাদৰ পৰা গতিজ সমীকৰণটো উপপাদন কৰা।

(ii) Deduce Boyle's law from kinetic gas equation. 2

গেছৰ গতিজ সমীকৰণৰ পৰা বয়লৰ সূত্ৰ প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

(e) (i) What do you mean by polarisation of molecules? How is it related to covalent character of a molecule? 1+1=2

অণুৰ ধ্ৰুৱীয়কৰণ বুলিলে কি বুজা? অণুৰ সহযোজী ধৰ্মৰ লগত ইয়াৰ সম্পৰ্ক কি?

(ii) Write *two* limitations of radius ratio rule. 2

ব্যাসাৰ্ধ অনুপাত নিয়মৰ *দুটা* সীমাবদ্ধতা উল্লেখ কৰা।

(iii) Orthonitrophenol is more volatile than paranitrophenol. Explain. 1

অৰ্থনাইট্ৰ'ফিনল পেৰানাইট্ৰ'ফিনলতকৈ সহজে বাষ্পীভূত হয়। ব্যাখ্যা কৰা।

4. Answer ***any three*** of the following: 10×3=30

তলৰ *যিকোনো তিনিটাৰ* উত্তৰ লিখা ঃ

(a) (i) What are the causes of deviation of real gases from ideal behaviour? Derive Van der Waals equation of state. 2+3=5

গেছৰ আদৰ্শ আচৰণৰ পৰা বিচ্যুতিৰ কাৰণ কি কি? ভান ডাৰ ৱালৰ অৱস্থাৰ সমীকৰণটো উপপাদন কৰা।

(ii) Aluminium crystalises with face-centred cubic lattice. Calculate its edge length. 3

Given : Density = 2·69

Atomic mass = 26·98

এলুমিনিয়াম পৃষ্ঠকেন্দ্ৰ ঘনকীয় লেটিছ হিচাপে স্ফটিকাকৃত হয়। ইয়াৰ কাষ দৈৰ্ঘ্য গণনা কৰা।

দিয়া আছে ঃ

ঘনত্ব = 2·69

পাৰমাণৱিক ভৰ = 26·98

(iii) Calculate the total and average kinetic energy of a molecule of 11 *gm* of CO_2 at 300 *K*. 2

300 *K* উষ্ণতাত 11 গ্ৰাম CO_2 গেছৰ মুঠ গতিশক্তি আৰু গড় গতিশক্তি গণনা কৰা।

(b) Write short notes on :

চমু টোকা লিখা ঃ

(i) Mulliken scale of electronegativity 4

বিদ্যুৎঋণতাৰ মুলিকানৰ স্কেল

(ii) Atomic spectra of hydrogen 3

হাইড্ৰ'জেনৰ পাৰমাণৱিক বৰ্ণালী

(iii) Radial function of orbitals 3

অৰবিটেলৰ ব্যাসাৰ্ধীয় ফলন

(c) (i) Draw electron dot pictures of the following molecules : 3

তলত দিয়া অনুবোৰৰ ইলেকট্ৰন ফুট ছবিসমূহ অংকন কৰা ঃ

CO, NO, H_2O_2

(ii) Explain the shape of PCl_5 molecule using VSEPR theory. 2

VSEPR তত্ত্ব প্ৰয়োগ কৰি PCl_5 অণুৰ আকৃতি ব্যাখ্যা কৰা।

(iii) Draw orbital pictures of C_2H_4 and SF_6 molecules. 3

C_2H_4 আৰু SF_6 অণুৰ অৰবিটেল চিত্ৰসমূহ অংকন কৰা।

(iv) Write *two* differences between Schottky defect and Frenkel defect. 2

স্কটকি ত্ৰুটি আৰু ফ্ৰেংকেল ত্ৰুটিৰ *দুটা* পাৰ্থক্য উল্লেখ কৰা।

(d) Write short notes on :

চমু টোকা লিখা ঃ

(i) Principle of equipartition of energy 3

শক্তি সমবিতৰণৰ নীতি

(ii) Heat capacities of gases 3

গেছৰ তাপধাৰকত্ব

(iii) Maxwell's distribution of molecular speeds 4

মেক্সৱেলৰ আণৱিক দ্ৰুতিৰ বিতৰণ

(e) (i) Deduce from Bohr's theory.

ব'ৰৰ তত্ত্বৰ পৰা প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

$$r = \frac{\varepsilon_0 n^2 h^2}{\pi m e^2 z}$$

The symbols carry usual meanings. 4

চিহ্নবোৰে সচৰাচৰ বুজোৰা অৰ্থ সূচায়।

(ii) Establish Born-Haber cycle for the formation of $NaCl$ from its elements. 3

মৌলৰ পৰা $NaCl$ অণু গঠনৰ বৰ্ণ-হেবাৰ চক্ৰ উপপাদন কৰা।

(iii) Show that the ratio of two heat capacities for monatomic gas molecule γ is 1·66. 2

দেখুওৱা যে এক-পাৰমাণৱিক গেছ অণুৰ দুয়োবিধ তাপধাৰকত্বৰ অনুপাত γ ৰ মান 1·66.

(iv) $3f$ orbital is not possible. Explain. 1

$3f$ অৰবিটেল সম্ভৱ নহয়। ব্যাখ্য কৰা।

(f) (i) State and explain Hund's rule of the maximum multiplicity. 2

হুন্দৰ সৰ্বোচ্চ গুণিতকত্ব নীতি লিখা আৰু ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) What do you understand by dual character of matter? Derive the mathematical expression to prove that momentum of a particle is inversely proportional to its wavelength. 1+2=3

পদাৰ্থৰ দ্বৈত ধৰ্ম বুলিলে কি বুজা? কণাৰ ভৰবেগৰ লগত ইয়াৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য ব্যস্ত অনুপাতিক বুলি প্ৰমাণ কৰিবলৈ আংকিক সমীকৰণ প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

(iii) The dipole moment of HCl is $1{\cdot}03D$ and bond length is $1{\cdot}27\mathring{A}$. Calculate percentage of ionic character in HCl. 2

HCl ৰ দ্বিমেৰু ভ্ৰামকৰ মান $1{\cdot}03D$ আৰু বন্ধনদৈৰ্ঘ্য $1{\cdot}27\mathring{A}$. HCl অণুৰ শতকৰা আয়নীয় গুণ গণনা কৰা।

(iv) Ionic radius of sodium is smaller than sodium atom while that of chloride ion is greater than chlorine atom. Explain. 2

ছ'ডিয়াম আয়নৰ আয়নিক ব্যাসাৰ্ধ ছ'ডিয়াম পৰমাণুতকৈ সৰু কিন্তু ক্ল'ৰাইড আয়নৰ আয়নিক ব্যাসাৰ্ধ ক্ল'ৰিন পৰমাণুতকৈ বেছি। ব্যাখ্যা কৰা।

(v) Write the quantum numbers of the outermost electrons of Ca atom. 1

Ca পৰমাণু বাহিৰতম কক্ষৰ ইলেকট্ৰনৰ কোৱান্টাম সংখ্যাকেইটা লিখা।